.Japan Patent Office (JP)
Public Report of Opening of the Patent

Opening No. of patent: No. S 64-23440
Date of Opening: Jan. 26, 1989

Int.Cl.	Distinguishing mark	Adjustment No. in Office
G 11 B	7/24	Z-8421-5D
G 11 B	3/70	Z-6911-5D

Request for examination: not requested
Number of items requested: 1

Name of invention: Stamper
Application of the patent: No. S 62-178417
Date of application: July 17, 1987

Inventor: Mamuru Sugimoto
Seiko Epson K.K., 3-5, 3-chome, Yamato, Suwa-shi, Nagano, Japan
Applicant: Seiko Epson K.K.
4-1, 2-chome, Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

Assigned representative: Tsutomu Mogami, Patent Attorney (and 1 other)

Detailed Report

1. Name of invention
Stamper

2. Sphere of the patent application

(Claim 1)

Claim 1 is concerning a stamper which has the following characteristics: The part of a metal mold for an optical recording substrate which is exposed to light, developed, and where the positive resist is removed from the glass master disk is called the exposed area. The area where positive resist remains unexposed is called the resist area. The groove width of the exposed area is wider than the groove width of the resist area.

3. Detailed explanation of invention

(Field of industrial use)

This invention is concerning a stamper which is a metal mold for an optical recording substrate.

(Prior art)

The former manufacturing method for a metal mold for an optical recording substrate is explained using figure 4. After an adhesion-promoting treatment is administered to a glass master disk 1, positive resist 2 is applied. Radiation 4 from an instrument such as an argon or helium-cadmium laser is focused by an objective lens 3, and the positive resist 2 is exposed to light (figure 4 (a)). After that, it is developed using an alkali based solution (figure 4 (b)). Next, it is baked at a post-bake temperature of 70 to 120°C, and the moisture contained in the resist is removed (figure 4 (c)). Then a thin film such as silver or nickel is formed on the surface by sputtering or another vapor deposition process. After that, it is electro plated with nickel to form a thick nickel layer 5 with approximately 300 micron thickness or more (figure 4 (d)). This thick nickel layer 5 is removed from the glass master disk 1, and it is called either a master or stamper (figure 4 (e)). Normally this metal master or stamper is used to make replicas which are used as optical recording substrates (figure 4 (f)). The optical recording medium is manufactured by setting up an optical magnetic recording film covered by a protective film, or by setting up a crystal-amorphous phase change film on this optical recording substrate (for simplicity, it will be called the substrate in the following).

Normally, the process of recording signals on the exposed area (1) is called on groove or in-groove recording. When the signals are recorded on the resist area (2), this is called between-groove or on-land recording. However, as shown by e in figure 4, when a replica is made using a mother stamper 5a that has been taken from the master as a metal mold, the surface profile seen by the optical head is a negative of a conventional replica which has been made from either a master or stamper (see figure 4 (f)). Therefore, the mother replica is not considered at all here, and the explanation proceeds with a replica which has been taken from a conventional master or stamper.

The area which is exposed to light, developed, and where the positive resist is removed from the glass master disk during the mastering process is called the exposed area figure 4 (c) (1). The portion where the positive resist remains unexposed is called the resist area (d) (2). In this case, with the former stamper, the exposed part (1) is narrower than the resist part (2). Also, because the remaining resist (3), on-groove recording which records signals on the exposed area (1) has not provided good signal quality. Because of this, between-groove recording which records signals on the resist area (2) has been suggested (See Japan patent No. S 60-50733, No. S 61-13458, No. S 61-22450, etc.).

(Problem that this invention tries to solve)

However, there are also problems with this between-groove recording. That is, as shown in figure 5, it has been found that the shape of the resist area (2) cannot be maintained before and after post baking during the mastering process, leading to a noisy signal. The stamper acquired from this mastering process is shown in figure 6. When an optical recording medium is manufactured on this substrate, on-groove recording is noisy due to the resist remaining in the narrow groove. Meanwhile, between-groove recording takes advantage of the fact that the carrier is high because the recording area is wider than for on-groove, but uneven resist thickness and/or unstable groove shape causes noise, and the signal quality cannot be improved much.

Therefore, the object of this invention is to offer a stamper which has a high signal-to-noise ratio and high quality.

(Steps for solution)

The stamper in this invention has the following characteristics: The part of a metal mold for an optical recording substrate which is exposed to light, developed, and where the positive resist is removed from the glass master disk is called the exposed area. The area where positive resist remains unexposed is called the resist area. The groove width of the exposed area is wider than the groove width of the resist area.

(Example of practice)

This invention is going to be explained using the following example of practice.

Figure 1 is the mastering process which makes the stamper of this invention. The areas where this process differs from the former one is a: exposing to light; b: development; c: post bake. First, a method which increases the exposed groove width to make it wider than the resist groove width is going to be explained.

1. lower objective lens NA.
2. increased exposure power.
3. offset objective lens; not just focus on the resist area but de- focus it.
4. increased development time
5. increased post bake temperature

These methods are considered.

*former processing condition

1. exposure conditions

objective lens NA = 0.93

power = 3mW
just focus
2. developing time
time: 40 seconds
3. post bake condition
temperature: 80°C
time: 1 hour

*process conditions which increase the width of the exposed groove according to this invention

1. exposure conditions
objective lens NA = 0.70
power = 5.7 mW
de-focus
4. developing time
time: 60 seconds
5. post bake condition
temperature: 120°C
time: 1 hour

Stampers were made by each mastering processes, and polycarbonate substrates were molded. The results were as follows.
Width of the exposed area of the substrate manufactured by the former process = 0.5 micron.
Width of the exposed area of the substrate manufactured by the process in this invention = 1.1 micron
(track pitch is 1.6 micron)
On each substrate, the following films were formed: AlSn 800 Ä, NdDyFeCo 1000 Ä, and AlSn 800 Ä. Then C/N was measured at 3.4 m/s linear speed, 17.7 micron domain length, and 30 kHz bandwidth. However, in order to keep the recording areas the as same, the recording areas the former medium and the medium of this invention were both 1.1 microns.

C/N Former medium 48 dB
C/N Medium of this invention 54 dB

As stated above, when an optical magnetic medium was manufactured using a stamper manufactured by the process in this invention, the C/N ratio was improved by 6dB.

This is explained in figure 2. Compared to the case where the resist area is deformed by the post bake, the exposing power is high and development time is long in the exposed area where the signal is written. Therefore, there is no remaining resist. The edge of the resist area where the signal is written, i.e. the interface 7 between exposed and unexposed areas, is cut sharply and there is no noise. The carrier is high since the exposed recording area is wide. It is assumed that this is why the C/N was improved. Figure 3

shows a substrate which was made using the stamper of this invention. In the figure, the hatched area represents the signal.

(Effects of this invention)

As explained above, by forming the substrate using the stamper in this invention, the width of the exposed area is wider than the resist area. This keeps the area where data is recorded from generating noise. An optical recording medium with high signal quality is offered.

4. Simple explanation of figures

Figures 1 (a) to (f): manufacturing process of the stamper of this invention.
Figures 2 (a), (b): cross sections of the substrate for explaining the effects of this invention.
Figure 3: cross section of the optical recording substrate manufactured by the stamper in this invention.
Figures 4 (a) to (h): manufacturing process of former stamper.
Figures 5 (a), (b): cross sections of a substrate for explaining problems with the former manufacturing process.
Figure 6: cross section of an optical recording substrate manufactured using a stamper of the prior art.

Applicant: Seiko Epson K.K.

⑲日本国特許庁（JP）　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報（A）　昭64－23440

⑤Int.Cl.⁴	識別記号	庁内整理番号	⑬公開　昭和64年(1989)1月26日
G 11 B 7/24		Z－8421－5D	
// G 11 B 3/70		Z－6911－5D	

審査請求　未請求　発明の数 1　（全5頁）

⑭発明の名称　スタンパ

⑳特　願　昭62－178417

㉒出　願　昭62(1987)7月17日

㉗発明者　杉本　守　長野県諏訪市大和3丁目3番5号　セイコーエプソン株式会社内

㉑出願人　セイコーエプソン株式会社　東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

㉔代理人　弁理士　最上　務　外1名

明　細　書

1．発明の名称

スタンパ

2．特許請求の範囲

(1)光学式記録媒体用基板の金型において、ガラス原盤上にコートしたポジレジストの露光、現像、除去する部位を露光部と称し、未露光でポジレジストが残留した部位をレジスト部と称した時、露光部面積がレジスト部面積より広いことを特徴とするスタンパ。

3．発明の詳細な説明

（産業上の利用分野）

本発明は光学式記録媒体用基板の金型であるスタンパに関する。

（従来の技術）

従来の光学式記録媒体用基板の金型のスタンパの製造方法を第4図を用いて概説する。ガラス原盤1に密着強化処理を施した後、ポジレジスト2をコートし対物レンズ3で、アルゴンレーザーまたはヘリウムーカドミクレーザー等の放射線4を集光し、ポジレジスト2を、露光する。（第4図(a)）その後、アルカリ系の現像液を、用い現像する。（第4図(b)）これを、ポストベーク温度70℃～120℃でベークし、レジスト中に含む水分等を除去する。（第4図(c)）この後、表面に銀やニッケルの導電をスパッタリングし蒸着等のプロセスにより形成した後、ニッケルの電気メッキを行ない約300ミクロン以上のニッケル厚板5を成長させる。（第4図(d)）このニッケル厚板5をガラス原盤1から、剥離したニッケル厚板をマスター、またはスタンパと呼ぶ。（第4図(e)）通常は、このマスターやスタンパを金型として、レプリカをとったものが光学式記録媒体用基板として使用される。（第4図(f)）この光学式記録媒体用基板（簡単のため、基板と略す）に、保護膜でサンドイッチされた光磁気記録膜を設けたり、結晶－非晶質の相変化膜を設けたりし、光学式記録媒

通常、露光部(I)に信号を記録する方式を溝上記録とかイングルーブ記録といい、レジスト部(II)に信号を記録する方式を溝間記録とかオンランド記録と呼ばれる。ただし、第４図ｅに示した様にマスターからマザーどりしたマザースタンパ５ａを金型としてレプリカをとったマザーレプリカは、光学ヘッドからみた基板表面の凹凸が、マスターまたはスタンパからレプリカをとった通常のレプリカとは、逆位相のため（第４図(f)）ここでは全て、マザーレプリカは考慮せず、通常のマスターまたはスタンパからとったレプリカで説明を進める。

さて、このマスタリングプロセスにおいて、ガラス原盤上にコートしたポジレジストの露光、現像、除去する部位を露光部第４図(c)(I)と称し、未露光でポジレジストが残留した部位をレジスト部第４図(d)(II)と称した時、従来のスタンパは、露光部(I)がレジスト部(II)より狭く、加工されていたのと、レジスト残り(III)のため露光部(I)に信号を記録すると溝上記録では、よい信号品質が得られなかった。そのためにレジスト部(II)に信号を記録する溝間記録が提唱されている。（特開昭６０－５０７３３，特開昭６１－１３４５８，特開昭６１－２２４５０など）

（発明が解決しようとする問題点）

しかし、この溝間記録においても問題がある。即ち、第５図の如く、マスタリングプロセスのポストベークの前後でレジスト部(II)のレジスト形状が保てずノイジーになるという問題が発生することがわかった。このマスタリングプロセスで得たスタンパのレプリカは第６図の如くであり、この基板上に媒体を作製した光学式記録媒体は、溝上記録では、レジスト残りのためのノイズがあったり溝幅が狭いためキャリアーが上がらないため、よい信号品質が得られず、一方、溝間記録では溝幅が溝上より、広い分キャリアーが高くなるものの、レジストの厚みムラや、溝形状のゆらぎ等でやはり、ノイズが発生し、あまり信号品質が改善されなかった。

そこで本発明の目的は、キャリアーが高く、ノイズが低い高品質なスタンパを提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明のスタンパは、光学式記録媒体用基板の金型を製造するマスタリングプロセスにおいて、ガラス原盤上にコートしたポジレジストの露光、現像、除去する部位を露光部と称し、未露光でポジレジストが残留した部位をレジスト部と称した時、露光部溝幅がレジスト部溝幅より広いことを特徴とする。

（実施例）

本発明を実施例を用い詳述する。

第１図が本発明のスタンパを作るマスタリングプロセスである。従来と異なるプロセスは、ａ露光、ｂ現像、ｃポストベークのプロセスにおいてである。まず、露光部溝幅をレジスト部溝幅より広くする方法を挙げる。

１．対物レンズＮＡを下げる。

２．露光パワーを高くする。

３．対物レンズをオフセットさせレジスト部にジャストフォーカスさせず、ディフォーカスさせる。

４．現像時間を長くする。

５．ポストベーク温度を高くする。

等の方法が考えられる。

●従来のプロセス条件

１．露光条件

対物レンズＮＡ＝０．９３

露光パワー　＝３ｍＷ

ジャストフォーカス

２．現像条件

時間　　４０ｓｅｃ

３．ポストベーク条件

温度　　８０℃

時間　　１時間

●本発明の露光部溝幅を広くするプロセス条件

１．露光条件

対物レンズＮＡ＝０．７０

露光パワー　　＝５．７ｍＷ

ディフォーカス

2．現像条件

時間　　６０ｓｅｃ

3．ポストベーク条件

温度　　１２０℃

時間　　１時間

以降、全く同一のマスタリングプロセスを通し、スタンパを作った後、ポリカーボネイト基板をインジェクションした。その結果

- 従来のプロセスにより作製した基板の記光部溝幅＝０．５ミクロン
- 本発明のプロセスにより作製した基板の記光部溝幅＝１．１ミクロン

となった。（トラックピッチは１．８ミクロン）各々の基板にＡｌＳｉＮを８００Å，ＮｄＤｙＦｅＣｏを１０００Å，ＡｌＳｉＮを８００Å成膜し、線速３．４ｍ／ｓ，１．７ミクロンドメイン長，バンド幅３０ｋＨｚ．でＣ／Ｎを測定した。但し、記録再生する溝部幅を同じにするため、従来媒体は溝間部（レジスト部）本発明媒体は溝上部（記光部）で、どちらも１．１ミクロン幅である。

従来媒体　　４８ｄＢ

本発明媒体　５４ｄＢ

以上の様に本発明のプロセスで作製したスタンパを用い、光磁気記録媒体を作製したところ、Ｃ／Ｎで６ｄＢもの改善があった。

この理由を厳正的に説明したものが、第２図である。ポストベーク前後でレジスト部は変形するのに対し、信号を書く記光部には、記光パワーが高く現像時間が長いため、レジスト残りがないこと、信号のエッジがかかるレジスト部－記光部界面７は、ノイズ成分がなくシャープに切れていること、信号を記録する記光部幅が広いためキャリアーが高いことからＣ／Ｎが改善されたものと予想される。第３図は、本発明のスタンパを用いレプリカした、基板を示す図で、斜線部が信号である。

（発明の効果）

以上のように本発明のスタンパを用い基板をレプリケーションすることにより、記光部溝幅がレジスト溝幅より大きくなるものでデータを記録する溝部にノイジーな凹凸が生じなくなり信号品質の高い光学式記録媒体を提供できた。

4．図面の簡単な説明

第１図(a)～(f)は本発明のスタンパの製造工程を示す図。

第２図(a)，(b)は、本発明の効果を説明するための概略斜視図。

第３図は本発明のスタンパで作製した光学式記録媒体用基板の概略斜視図。

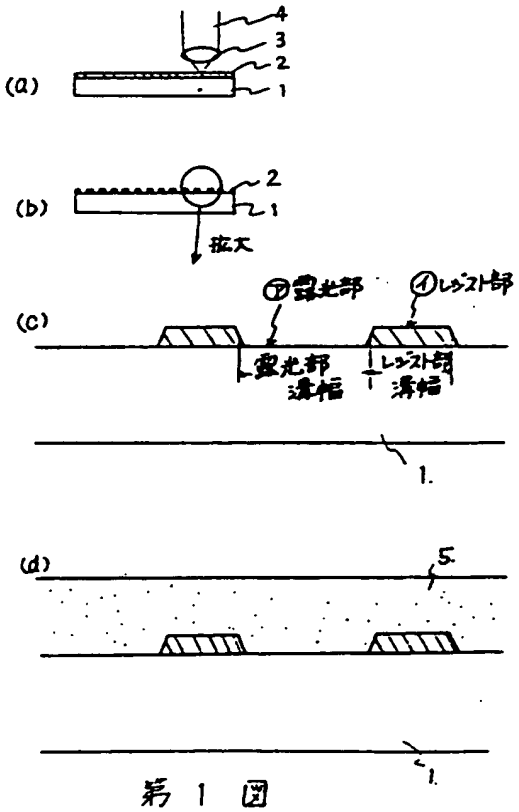
第４図(a)～(b)は従来のスタンパの製造工程を示す図。

第５図(a)，(b)は従来の製造プロセスの問題を説明するための概略斜視図。

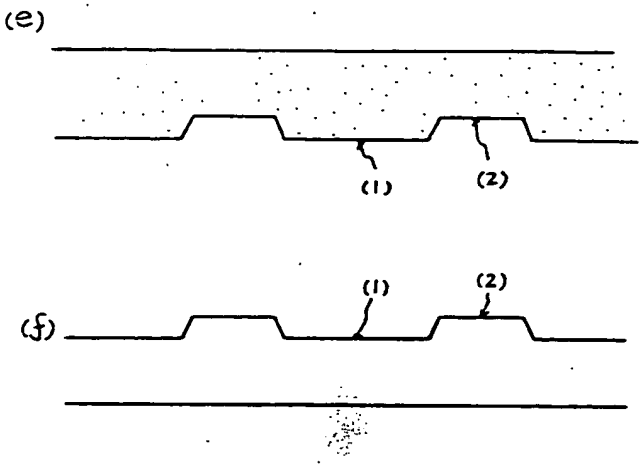
第６図は従来のスタンパで作製した光学式記録媒体用基板の概略斜視図。

以　上

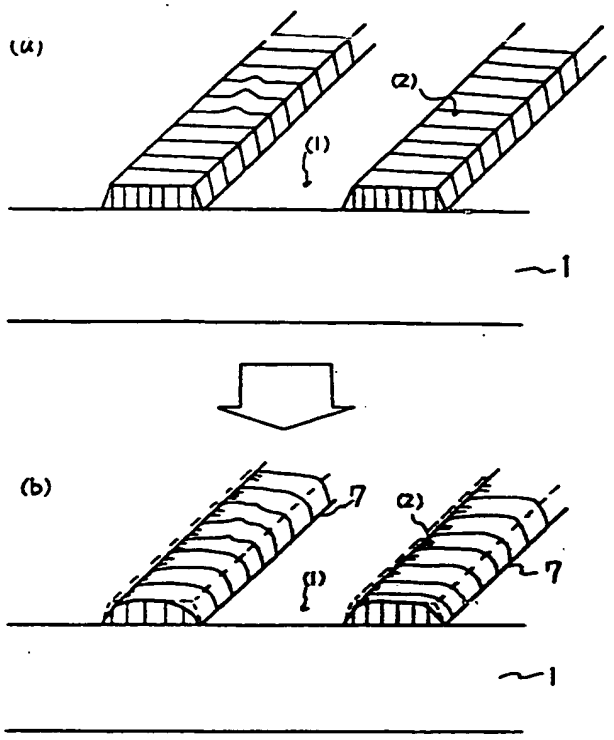
出願人　セイコーエプソン株式会社



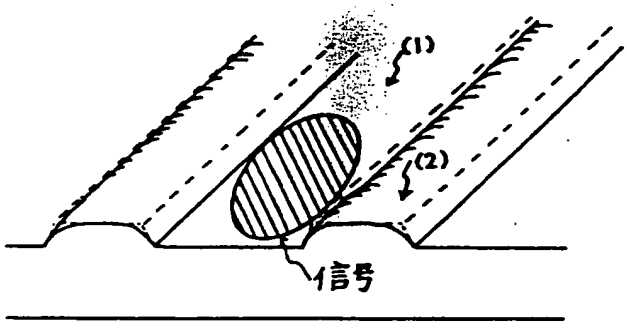
第１図



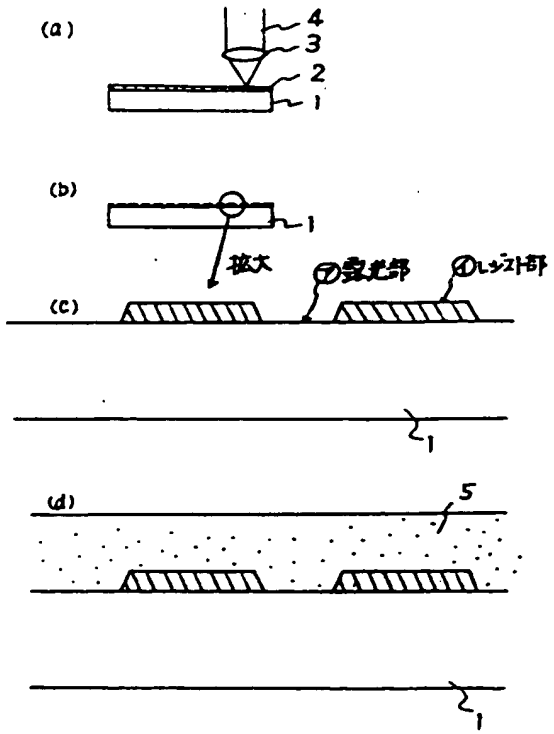
第 1 図



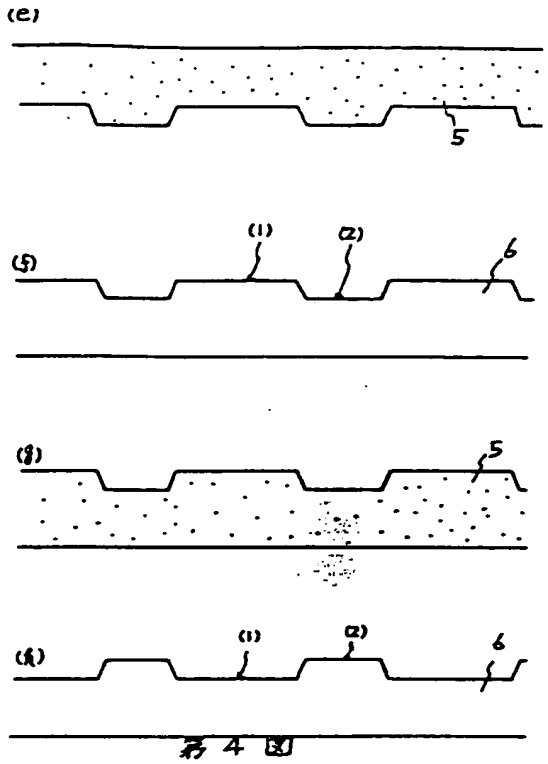
第 2 図



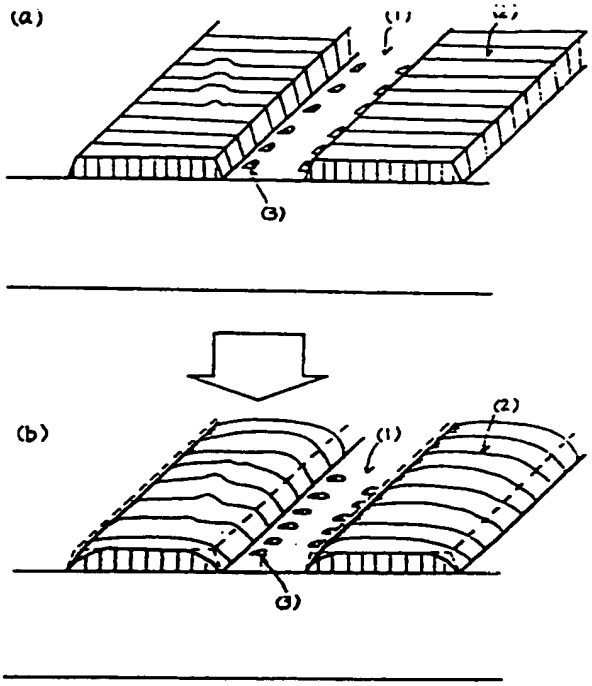
第 3 図



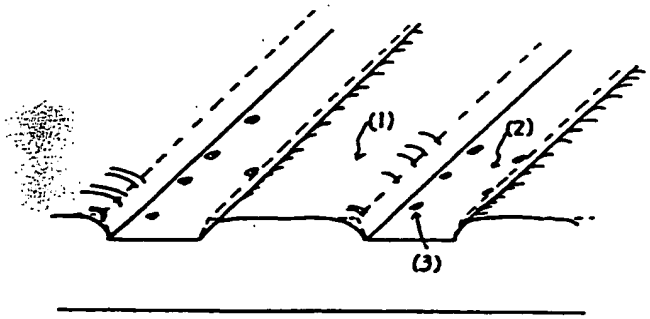
第 4 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図